

E5341

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-257914

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/16

13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

4 6 0 Z 9190-5L

4 2 0 C 9190-5L

3 5 1 M 7368-5B

BEST AVAILABLE COPY

審査請求 未請求 請求項の数20(全 17 頁)

(21)出願番号 特願平4-190041

(22)出願日 平成4年(1992)6月24日

(31)優先権主張番号 720, 259

(32)優先日 1991年6月24日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 591277326

コンパック・コンピュータ・コーポレイシ  
ョンCOMPAQ COMPUTER COR  
PORATIONアメリカ合衆国テキサス州77070ヒュース  
トン20555エス・エイチ249

(72)発明者 ロナルド・ジー・ワード

アメリカ合衆国テキサス州77069ヒュース  
トン・リール13718

(74)代理人 弁理士 土屋 勝

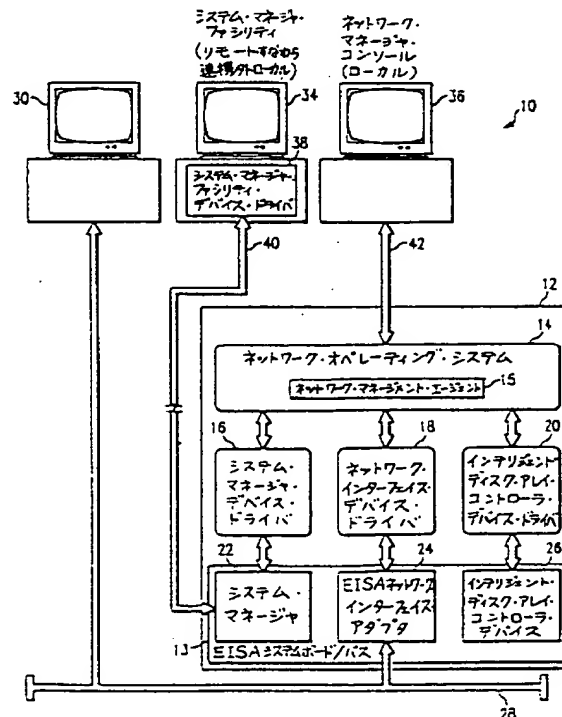
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンピュータシステムのシステムマネージャ及びこれを備えるコンピュータネットワーク

(57)【要約】

【構成】コンピュータシステムボード/バス13を有するファイルサーバ12と、コンソール36を有するコンピュータステーションと、コンソール36とファイルサーバ12とを結合するネットワーク28と、コンソール36とファイルサーバ12との間のネットワーク28を経由する情報転送を制御するネットワークオペレーティングシステム14と、コンピュータシステムボード/バス13によって転送される信号をモニタして警報状態を判定し警報を発生してコンピュータシステムボード/バス13を管理するためのシステムマネージャ22とを備えているコンピュータネットワーク。

【効果】管理能力が増大し、実際に故障が起きる前に訂正動作をするのに十分な時間に潜在的故障を知らせることができ、重大な故障をさけることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 システムバスを組み込んだコンピュータシステムボードを有するファイルサーバと、コンソールを有する少なくともひとつのコンピュータステーションと、

上記コンソールの少なくともひとつと上記ファイルサーバとを結合するネットワークと、

上記ネットワークによる情報転送を管理するネットワークマネージャを含んでおり、上記コンソールの少なくともひとつと上記ファイルサーバとの間の上記ネットワークを経由する情報転送を制御するネットワークオペレーティングシステムと、

上記コンピュータシステムボードの上記システムバスによって転送される信号をモニタし、このモニタされた信号に基づいて警報状態を判定し、さらにこの判定された警報状態に基づいて警報を発生することによって、上記コンピュータシステムボードを管理するためのシステムマネージャとを備えているコンピュータネットワーク。

【請求項 2】 上記コンピュータシステムボードに電力を供給するための手段を備えており、上記システムマネージャが、上記コンピュータシステムボードに供給される電圧レベルをモニタしかつこのモニタされた電圧レベルに基づいて特別警報状態を判定する請求項 1 のコンピュータネットワーク。

【請求項 3】 上記コンピュータシステムボードのオペレーティング温度を測定するための手段を備えており、上記システムマネージャが、上記コンピュータシステムボードのオペレーティング温度をモニタしかつこのモニタされたオペレーティング温度に基づいて特別警報状態を判定する請求項 1 のコンピュータネットワーク。

【請求項 4】 遠隔コンソールと、上記遠隔コンソールと上記システムマネージャとの間の非同期インターフェイスとを備えており、上記システムマネージャは、上記警報を上記非同期インターフェイスを経由して上記遠隔コンソールに転送することができる請求項 1 のコンピュータネットワーク。

【請求項 5】 上記ネットワークオペレーティングシステムと上記システムマネージャとを結合するインターフェイスを備えており、

上記ネットワークオペレーティングシステムは、情報を上記インターフェイスを経由して上記システムマネージャに転送し、

上記システムマネージャは、上記ネットワークオペレーティングシステムに供給される上記情報に基づいて特別警報状態を判定する請求項 1 のコンピュータネットワーク。

【請求項 6】 上記コンピュータネットワークに結合されたローカルコンソールを備えており、上記システムマネージャは、連携中であることを示す上記警報を上記ネットワークオペレーティングシステムを経由して上記ロー

カルコンソールに転送することができる請求項 5 のコンピュータネットワーク。

【請求項 7】 遠隔コンソールと、上記遠隔コンソールと上記システムマネージャとの間の非同期インターフェイスとを備えており、上記システムマネージャは、連携外であることを示す上記警報を上記非同期インターフェイスを経由して上記遠隔コンソールに転送することができる請求項 6 のコンピュータネットワーク。

【請求項 8】 上記システムマネージャと遠隔装置とを電話線を経由してインターフェイスするモデムを備えており、上記システムマネージャは、連携外であることを示す上記警報を、上記非同期インターフェイスを経由して上記遠隔コンソールに又は上記モデムを経由して上記遠隔装置に選択的に転送するようにされている請求項 7 のコンピュータネットワーク。

【請求項 9】 少なくともひとつのオペレーティング可能なコンピュータシステムを有するコンピュータネットワークに用いられるシステムマネージャにおいて、上記コンピュータシステムはその複数の構成装置間で互いに情報を転送するためにシステムバスによって結合されており、上記システムマネージャが、上記システムバスによって転送された情報をモニタするモニタ手段と、

上記モニタ手段に結合されており、上記モニタされた情報に基づいて警報状態を判定し、この判定された警報状態に基づいて警報を発生するプロセッサと、

上記プロセッサから上記警報を受信するコンソールと、上記プロセッサで発生した上記警報を上記コンソールに転送する転送手段とを備えているシステムマネージャ。

【請求項 10】 上記コンピュータネットワークがネットワークマネージャを備えており、上記システムマネージャが、上記ネットワークマネージャから上記プロセッサへ情報を転送するために、上記ネットワークマネージャとインターフェイスするインターフェイス手段を備えており、上記プロセッサが、上記モニタされた情報と上記ネットワークマネージャから転送された情報とに基づいて上記警報状態を判定する請求項 9 のシステムマネージャ。

【請求項 11】 上記システムバスによって上記システムマネージャに供給された電圧レベルをモニタし、このモニタされた電圧レベルを上記プロセッサに転送する電圧レベルモニタ手段を備えており、上記プロセッサが、上記モニタされた情報と上記モニタされた電圧レベルとに基づいて上記警報状態を判定する請求項 9 のシステムマネージャ。

【請求項 12】 上記電圧レベルモニタ手段が、上記システムバスに接続された入力と出力とを有しており、上記システムバスによって上記システムマネージャ

に供給される電圧レベルをアナログで測定し、この測定された電圧レベルを出力するパワーモニタ手段と、上記パワーモニタ手段の出力に結合された入力と上記プロセッサに結合された出力とを有しており、上記測定されたアナログの電圧レベルをデジタルの電圧レベルに変換し、上記デジタルの電圧レベルを上記プロセッサに出力するアナログデジタル変換器とを備えている請求項11のシステムマネージャ。

【請求項13】上記システムマネージャのオペレーティング温度をモニタし、このモニタされた温度レベルを上記プロセッサに転送する温度レベルモニタ手段を備えており、

上記プロセッサが、上記モニタされた情報と上記モニタされた温度レベルとに基づいて上記警報状態を判定する請求項9のシステムマネージャ。

【請求項14】上記温度レベルモニタ手段が、上記システムマネージャに取付られておりかつ出力を有しており、上記システムマネージャのオペレーティング温度をアナログで測定し、この測定されたアナログの温度レベルを出力する温度モニタと、

上記温度モニタの出力に結合された入力と上記プロセッサに結合された出力とを有しており、上記測定されたアナログの温度レベルをデジタルの温度レベルに変換し、上記デジタルの温度レベルを上記プロセッサに出力するアナログデジタル変換器とを備えている請求項13のシステムマネージャ。

【請求項15】上記コンソールが遠隔配置されており、上記転送手段が、上記警報を上記遠隔配置されたコンソールに非同期的に転送するための非同期転送インターフェイス手段を備えている請求項9のシステムマネージャ。

【請求項16】上記コンピュータネットワークが、ネットワークマネージャと上記コンピュータネットワークを経由して上記ネットワークマネージャにアクセス可能なローカルコンソールとを備えており、

上記システムマネージャが、上記プロセッサから上記ネットワークマネージャへ上記警報を転送するために、上記ネットワークマネージャとインターフェイスするインターフェイス手段を備えており、

上記プロセッサで発生した上記警報は、上記非同期転送インターフェイス手段を経由して上記遠隔コンソールに又は上記ネットワークマネージャを経由して上記ローカルコンソールに選択的に配送されることのできる請求項15のシステムマネージャ。

【請求項17】上記システムマネージャが電話器を備えており、

上記転送手段が上記プロセッサに結合されたモデムを備えており、

上記プロセッサで発生した上記警報は、上記非同期転送インターフェイス手段を経由して上記遠隔コンソールに

又は上記モデムを経由して上記電話器に選択的に配送されることのできる請求項15のシステムマネージャ。

【請求項18】上記システムマネージャがペイジャーを備えており、

上記転送手段が上記プロセッサに結合されたモデムを備えており、

上記プロセッサで発生した上記警報は、上記非同期転送インターフェイス手段を経由して上記遠隔コンソールに又は上記モデムを経由して上記ペイジャーに選択的に配送されることのできる請求項15のシステムマネージャ。

【請求項19】複数のシステム構成装置と上記システム構成装置間に情報を転送するシステムバスとを有するコンピュータシステムのシステムマネージャにおいて、上記システムバスによって転送される信号を受動的にモニタする手段と、

上記受動的にモニタされた信号に関連する目的物を記憶し、かつ、上記コンピュータシステムのオペレーティング状態に関連する情報を提供するための目的空間とを備えているシステムマネージャ。

【請求項20】上記システムバスによって転送されて受動的にモニタされた特別信号に基づいて上記目的空間を更新する手段を備えており、

この更新された目的空間が、上記コンピュータシステムのオペレーティング状態に関連する情報を提供する請求項19のシステムマネージャ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータシステムのマネージャ(manager;管理装置)に関し、特に、コンピュータシステムのパフォーマンス並びに実際の及び/又は潜在的コンピュータシステムの故障を表示する目的物を本質的に(innately)モニタしかつ処理し、この本質的にモニタしかつ処理される目的物に基づいて警報状態を判定し、連携中(in-band)又は連携外(out-of-band)モードのいずれかで警報状態を報告し、さらに、遠隔位置からの調整的操作を提供するコンピュータシステムマネージャに関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータ資源を共有したいという願望が、コンピュータネットワークの発展及び継続的な改善の原動力となった。このようなコンピュータネットワークのひとつは、ローカルエリアネットワーク(LAN)といわれている。LANは、コンピュータ、プリンタ及びその他の周辺機器を比較的接近しているもの、たとえば同じビルあるいは互いに近くにあるビルの異なったオフィス、の間での転送に好適なネットワークに結び付けるハードウェア及びソフトウェアのシステムである。LANと近似するものに、WAN(広域エリアネットワーク)がある。WANは、ネットワークに含まれる

構成装置の少なくともいくつかをネットワークの残りの構成装置とリンクするのに電話ネットワークが必要であるという点でLANとは異なっている。

【0003】今日、様々なタイプのネットワークオペレーティングシステムが存在している。その中には、ユタ州プロボのノベル社 (Novell Inc.) 製造の“ネットワークウェアシステム”、パニャンによる“VINESシステム”、及び、ワシントン州のマイクロソフト社製造の“LANマネージャシステム”がある。これらのネットワークオペレーティングシステムはネットワークマネージャを含んでいるが、このようなシステムに含まれるネットワークマネージャは、ネットワークマネジメント（管理）機能を実行するためにデータをネットワークマネージャに提供すべく、ネットワークオペレーティングシステムを一般には基にしている。ネットワークマネージャはネットワークによって転送されたデータを基にされているため、従来のネットワークマネージャは、ネットワークの良好性を解析するために焦点を合わされており、ネットワークの構成装置の良好性を解析するのには適当ではなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】つまり、OSI/Network Management Forumにより認識されている5つのネットワーク管理の機能エリア（コンフィグレーション（機器構成）、故障解析、計算、パフォーマンス及びセキュリティ）のうち、ネットワークマネージャは機器構成及びセキュリティを実行するのに最良にされていた。ネットワークマネージャは、限られた故障解析を提供することもできるが、たいていの場合、故障が起こってからのものである。最近、LANやWANのような、多数のプリンタ、コミュニケーション、データベース、及びファイルサーバロケーションを含むより大きなネットワークが発展している。このことはコンピュータシステムの増加する構成装置をひとつのネットワークに結合することに向かわせ、管理能力もより大きなものが求められるようになった。過去においては故障警告で十分であったが、実際に故障が起きる前に訂正動作ができるのに十分な時間に潜在的故障を知らせるという情報への要求が高まった。

【0005】上記要求の増加に加えて、特にミニコンピュータ及び大規模アプリケーションのためメインフレームを要求する（challenge）大型マルチファイルサーバネットワークの発展において、コンピュータシステムのパフォーマンスのリアルタイム解析の能力（capability）は、高度に管理能力を要求されるものである。さらに、このようなネットワークは多くがWAN機器構成を利用するので、遠隔コンソールからネットワークを管理することのできる必要が増大している。また、システムの少なくともひとつの主構成装置は残りのシステムから離れていることが多いため、従って単一の管理コンソール

ルから全システムを管理することができないため、ローカル管理能力のトータルでの信頼性がこのようなシステムに重大な損害を与えるであろう。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の具体例においては、本発明は、内部にコンピュータシステムが組み込まれたファイルサーバと、コンピュータステーションと、コンソールと上記ファイルサーバとを結合するネットワークバスとを備えるコンピュータネットワークである。ネットワークオペレーティングシステム/ネットワークマネージャは、ファイルサーバとコンソールとの間の情報転送を制御管理し、システムマネージャは、システムバスによって転送される信号をモニタし、モニタされた信号を基に警報状態を判定し、さらに判定された警報状態を基に警報を発生することによってコンピュータシステムボードを管理する。本発明のこの具体例のひとつの観点において、システムマネージャに供給される電力はモニタされシステムを管理するために用いられる。他の観点において、システムオペレーティング温度がシステムを管理するために用いられ、さらに他の観点において、ネットワーク管理情報がシステムを管理するために用いられる。

【0007】他の具体例においては、本発明は、コンピュータシステムバスによって転送される情報をモニタする手段と、このモニタされた信号を基に警報状態を判定するプロセッサと、このプロセッサから警報を受信するコンソールと、上記プロセッサで発生した警報を上記コンソールへ転送する手段とを備えるコンピュータシステムのマネージャである。この具体例のその他の観点において、上記モニタされた情報は、上記システムマネージャに供給される電圧又はシステムマネージャがオペレーティングする温度のレベルであってよい。

【0008】さらに他の具体例においては、本発明は、システムバスによってコンピュータシステム構成装置間を転送される信号を受動的にモニタする手段と、上記モニタされた信号に関連する目的物（objects）を記憶し、かつシステム内のオペレーティング状態に関連する情報を提供するための目的空間（objects space）を備えるコンピュータシステムのシステムマネージャである。この具体例のひとつの観点においては、システムバスによって転送されて受動的にモニタされる特別信号に基づいて上記目的空間を更新する手段をも備えられている。

【0009】本発明は、以下に述べる実施例及び図面を参照することによって、当業者にとってその特徴及び機能が明らかになるであろう。

【0010】先ず、図1を参照して、本発明によって構成されるシステムマネージャ22を有する拡張産業標準構成（以下にEISAと記す。）に基づいたコンピュータネットワーク10を、詳細に説明する。LAN、WAN又はその他のネットワーク構成のうちいずれか1つと

して構成されるコンピュータネットワーク10は、EISAサーバ12を包含する。このEISAサーバ12は、例えば、テキサス州ヒューストンのコンパックコンピュータ社製造のシステムプロ モデル486-840でありEISAに基づいたシステムバスによって相互接続される一連のコンピュータサブシステム（不図示）からなるEISAに基づいたコンピュータシステムボードを有する。コンピュータサブシステム自体はここでは特に図示しないので、EISAコンピュータシステムボードとEISAシステムバスは、簡単にするために単一要素13として示される。

【0011】EISAコンピュータシステムボード13上に取り付けられるものは、システムマネージャ22を含む多数のカードであり、システムマネージャ22は、下記に詳述するように、32ビットのインテリジェントバスマスタボード及びサポーティングファームウェア、EISAネットワークインタフェースアダプタ24及びインテリジェントディスクアレイコントローラデバイス26を備える。EISAサーバ12のオペレーティングシステム（以下にOSと記す。）部分は、好ましくはネットワークマネージメントエージェント15を含み、ネットワークオペレーティングシステム14を含むものである。多数のネットワークオペレーティングシステム、例えば、上述したネットウエア又はLANマネージャネットワークオペレーティングシステム、のどれもがネットワークオペレーティングシステム14に用いることが好適であることが予想される。

【0012】システムマネージャ22とネットワークオペレーティングシステム14とは、システムマネージャデバイスドライバ16でインターフェイスされる。このシステムマネージャデバイスドライバ16は、システムマネージャ22への及びシステムマネージャ22からの全ての要求（リクエスト）に対する双方向トランスレータとして作用し、それによって、システムマネージャ22とネットワークマネージメントエージェント15との双方向通信を与える。システムマネージャ22とネットワークマネージメントエージェント15との間の上記相互接続を通じて、ネットワークマネージメントエージェント15は、システムマネージャ22によって収集された情報を供給したり、受け取ったりすることができる。従って、システムマネージャ22による目的物のマネージメントは、もしネットワークマネージメントエージェント15がシステムマネージャ22に記憶された目的物を創造、抹消、変更、リセット又はクリアするための命令を発すれば、ネットワークマネージメントエージェント15によって開始される。

【0013】システムマネージャデバイスドライバ16は、ある種の連携中及び連携外警報をも処理する。もし上記警報がシステムマネージャ22で発生したら、連携中警報は、システムマネージャデバイスドライバ16に

よってネットワークオペレーティングシステム14に伝送される。そして、ネットワークオペレーティングシステム14は、ネットワークマネージメントエージェント15の制御の下で、連携中ネットワークバス42によってネットワークオペレーティングシステム14に接続されたローカルネットワークマネージャコンソール36へ連携中警報を指示する。他方、連携外警報が、ネットワークオペレーティングシステム14で発生したら、連携外警報は、例えば電話接続のような非同期リンク40を経由してシステムマネージャ22に接続された遠隔に位置するシステムマネージャファシリティ34へ伝送するために、システムマネージャ22へシステムマネージャデバイスドライバ16によって伝送されるであろう。システムマネージャ22とシステムマネージャコンソールとの間の双方向通信は、システムマネージャファシリティデバイスドライバ38によって与えられる。また、システムマネージャ22とネットワークオペレーティングシステム14との間にシステムマネージャデバイスドライバ16によって伝送される付加信号があるが、この信号について以下に詳述する。

【0014】ネットワークマネージメントエージェント15は、システムマネージャ22とEISAシステムボード/バス13上に取り付けられた他のカードとコンピュータネットワーク自体との間のリンクとして作用することによって、EISAサーバ12のためのネットワークマネージメント情報の中央集中点としてオペレートする。例えば、図1に示される本発明の実施例において、EISAネットワークインタフェースアダプタ24、例えば、アンテム エレクトロニクス社製のモデル NE 3200 32ビット イーサネットアダプタと、インテリジェントディスクアレイコントローラデバイス26とは、共にEISAシステムボード/バス13に取り付けられる。ネットワークオペレーティングシステム14は、ある意味においてシステムマネージャデバイスドライバ16と同様にオペレートするネットワークインターフェースデバイスドライバ18を経由して、EISAシステムボード/バス13とEISAネットワークインタフェースアダプタ24とを接続し、それらの間で双方向にデータ伝送される。更に、EISAネットワークインタフェースアダプタ24は、ネットワーク28に双方向にデータを伝送するように接続されるので、システムマネージャ22とネットワーク28との間に双方向通信リンクが構成される。ネットワーク28は、ネットワーク媒体を経由するネットワーク構成装置のインタフェースである。明細書中に説明及び図示されている本発明の実施例において、単一のコンピュータステーション30を示したが、ネットワーク28は、ネットワーク28に対する多数のコンピュータステーションのアクセスを制御するために、トークンリング、イーサネット又は他の今日用いられているネットワーク位相数学で形成しても良

い。

【0015】ネットワークインターフェースデバイスドライバ18のように、ある意味ではシステムマネージャデバイスドライバ16と同様に稼働するインテリジェントディスクアレイコントローラデバイスドライバ20は、システムマネージャ22とディスクアレイコントローラデバイス26との間に双方向データ伝送を与える。インテリジェントディスクアレイコントローラデバイス26は、EISAシステムボード/バス13のためにディスク記憶装置を提供する。例えば、インテリジェントディスクアレイ（以下にIDAと記す）コントローラデバイス26は、4つの210メガバイトのコンパックIDAドライブを組合せることによって、EISAシステムボード/バス13のために840メガバイトのディスク記憶装置を提供することが出来る。

【0016】次に図2を参照して、システムマネージャ22の内部及び外部におけるデータと警報の形成において最も共通する情報の流れを詳細に説明する。システムマネージャ22は、種々のシステムコンポーネント（構成装置）及びパラメータをモニタする能力を有する。もし、コンポーネントが故障するか、又は故障するかもしれないという徴候を示すならば、システムマネージャ22は故障又は潜在的な故障の徴候を発見し、ある意味で訂正操作がされるべき警報として、故障又は潜在的な故障の表示をレポートとして出力する。

【0017】図2に示されるように、システムコンポーネント及び実際の又は潜在的な故障を表示するパラメータのモニタの間、データを蓄積(accumulated)する経路は、モニタされる実際の又は潜在的故障の個々のタイプによって、4つの経路の内のどれか1つになる。モニタされるそれぞれのシステムコンポーネントは、多くの属性を有する目的物として参照される。前記コンポーネントは、引き続きモニタされるので、目的物の属性の値は、例えば、インクリメント、デクリメント、更新、リセット又は変更によって、変わってもよい。上記属性がそれらの境界すなわち閾値を超えたとき、警報が発生させられる。警報に加えて、目的物の属性は、通常のシステム稼働に干渉を与えることなく、EISAシステムボード/バス13の連続実時間モニタに利用することが出来る。

【0018】システムマネージャ22によってモニタされる特別な信号を呼び出す（アドレス）ことによって、EISAシステムボード/バス13は、EISAシステムボード/バス13の状態を判定するのに役立つある信号をバスモニタ44へ供給する。これらの信号は、割り込み要求（以下にIRQと記す。）信号、データメモリ要求（以下にDRQと記す。）信号及び入出力（以下にI/Oと記す。）信号を含む。本発明の実施例において、バスモニタ44はI/O信号をモニタすることが期待されるけれども、本発明の更なる実施例においては、

バスモニタ44は、IRQ、DRQ及びI/O信号をモニタすることが期待される。もし、信号が生ずれば、応答システム資源が使用される。この意味では、これらの信号は、EISAシステムボード/バス13の性能をモニタすることに使用されてよい。EISAシステムボード/バス13に与えられる他の信号は、警報条件を表示するために目的物マネージメントの間に利用される。例えば、回復(refresh)の欠如がEISAサーバ12の故障の原因となるので、回復信号の欠如がEISAサーバ12に警報を発生させる。同様に、メモリパリティエラーの表示は警報を発生させる。

【0019】また、バスモニタ44によるモニタは、システムマネージャ22がプリンタエラーすなわち紙不足をレポートするためのプリンタポートと、システムマネージャがオーバーランエラー、パリティエラー及びシステムボード直列ポートのためのフレーミングエラーのような非同期動作をモニタ及び記録するための非同期直列ポートと、ソフトウェアエラーを識別するためのシステムソフトウェアと、キーストロークが記録され、システム故障とキーボード入力との間の関係を解析するためのキーボード事象とについて行われる。最後に、バスモニタ44は破局ボード故障を示すIOCHKのアサーション、及びEISA標準の妨害を表示するボード中断表示を検出する。バスモニタ44は、モニタ情報が処理される情報処理及び警報判定要素52へ前記信号を伝達する。更に詳述すると、システムマネージャ22の情報処理及び警報判定要素52は、目的管理技術の応用によって、モニタ情報が警報の発生を保証するかどうか決定するように構成された制御プロセッサ及び支援ロジックを備えるものである。

【0020】更に、システムマネージャ22は、警報の潜在的発生のために警報判定要素52に配送される他の信号のモニタを提供する。これらの他の信号は、上述のものとは異なる経路によって警報判定要素52へ与えられる。システムマネージャ22へ電力を供給するために、EISAシステムボード/バス13は、電源温度モニタ/電源要素50に±5V及び±1.2Vを与える。システムマネージャ22へ供給される電圧レベルは、電源温度モニタ/電源要素50に含まれるアナログデジタル変換器によってデジタル信号に変換される。そしてこのデジタルパワーレベルは、警報判定要素52へ伝達される。例えば、もしシステムパワーの低下が検知されたならば、警報判定要素52は、警報を発生する。しかしながら、もしパワーの完全な損失を生じたならば、システムマネージャ22は、バッテリーパワーへ切り換えるであろう。そして、非同期モデム及び直列接続の一方又は両方を通じて、事象が再び警報としてレポートされる。システムマネージャ22のこの様子は同時継続出願名称「コンピュータ システム マネージャのための電源」により詳しく説明されており、これを参照することによ

り、より明らかになる。しかしながら、要するに、システムパワーのロスの後、システムマネージャは警報を伝達するためにリザーブパワーに切り換え、警報を伝達した後、パワー保持のための非常用モードへ切り換える。リザーブパワーが消耗した後で、システムマネージャは拡張期間の間有効なRAMメモリに保存するために休止モードへ切り換える。拡張期間が終了した後で、完全に電源を切断する。

【0021】更にシステムマネージャ22は、さらに温度センサ48を備える。システムマネージャ22の内部温度は、温度センサ48によって連続的にモニタされ、測定温度は、モニタ温度のアナログデジタル変換が実行される電源温度モニタ/電源要素50へ伝送される。デジタル温度レベルは、目的物マネジメントのために警報判定要素52へ伝送される。もし、警報判定要素52が、温度が予め設定された閾値をこえて上昇したと判定するならば、警報が発せられる。

【0022】最後に、バスマスタインタフェース46は、ネットワークオペレーティングシステム14から警報判定要素52へある信号を伝送するために用いられる。代表的にバスマスタインタフェース46によって与えられる情報は、バスマスタインタフェース46を経由して供給される情報が、ハードインプット(hard inputs)として供給されるという点で、バスモニタ44又は電源温度モニタ/電源要素50によって受動的に供給されるものとは異なる。しかしながら、ネットワークオペレーティングシステム14とインターフェイスすることによって、システムマネージャ22は、EISAシステムボード/バス13自体以外の他のネットワーク資源をモニタすることが出来る。例えば、代表的なネットワークマネジメントシステムにおいて、インテリジェントディスクアレイコントローラデバイス26は、発生した読み取りエラー数のようなマネジメント情報をネットワークマネジメントエージェント15へ供給する。すなわち、ネットワークマネジメントエージェント15はバスマスタインタフェース46を経由してシステムマネージャ22へ前記情報を供給することが出来る。

【0023】バスモニタ44及び電源要素50の電源温度モニタ部分によってモニタされ、警報判定要素52に供給された情報は、バスマスタインターフェイス46によって警報判定要素52に供給された情報と同様に、いくつかの目的のために用いられてよい。初めに、警報判定要素52は、情報を処理することが出来、もし適当ならば警報を発生する。警報判定要素52によって判定される警報状態の例は、システムパワーのロス、サーバサブシステムの故障、外部へ注意を要求する他の構成可能な事象及び過大サーバ温度である。

【0024】警報判定要素52が警報を発生すべきであるということを判定すれば即座に、このような警報をいくつかの方法で発生することが出来る。まず警報が連携

中又は連携外に伝達されるべきものであるかが決定されなければならない。警報判定要素52によって警報が発生されれば即座に、連携中警報は、バスマスタインタフェース46及びシステム14に向けられ、次いでネットワークマネジメントエージェント15に含まれるネットワークマネジメントソフトウェアの制御の下で、次いでローカルネットワークマネージャコンソール36へ向けられる。現存するネットワークハードウェアは最大限に使用されているので、ローカルネットワークマネージャコンソール36に対する連携中警報は、システムマネージャ22との通信のための主要な経路として利用される。しかしながら、本発明の実施において、ローカルマネージャコンソールが連携中警報を受信するために使用出来る。もし、警報判定要素52が、連携外警報が発生されるべきであるということを判定するのなら、警報は、警報が発生される通信要素54へ伝送される。引用文献に予め含まれている米国同時継続出願名称「インバンド/アウトオブバンドアラートデリバリーシステムフォーアコンピュータシステムマネージャ」において詳細に説明されているように、通信要素は、システムマネージャファシリティ34に接続されるスイッチドテレホンにプロトコルメッセージを送ることによって、またはペイジャー56に関連する電話番号に電話をかけることによって、又は人が電話58に電話をかけて合成音声メッセージを発生させることによって、連携外警報を送信してもよい。

【0025】受動モニタ情報に基づく警報の判定及び発生に加えて、警報判定要素52はまた幾つかの他の機能を実行する。より明確に言えば、受信情報は、後のアクセスのためにRAMメモリ中に時間記録及び蓄積される。このようにして、EISAサーバ12が大故障した場合において、モニタ及び記録された情報は、事後分析診断法のために利用することが出来る。同様にネットワーク情報はバスマスタインタフェース46に伝送され、警報判定要素52に含まれるRAMメモリに記録される。最後に、目的物は、例えばシステムマネージャ22の性能に関するリアルタイム情報を与えるためにシステムマネージャファシリティ34又はローカルネットワークマネージャコンソール36へ転送されてもよい。

【0026】システムマネージャ22の通信要素54とシステムマネージャファシリティ34との間のリンクを通じて、システムマネージャ22の重要な制御は遠隔地から実行することが出来る。システムマネージャファシリティ34から、リモートコンソールエミュレーション、保存されたデータへのアクセス、及びリモートコントロールすなわちリブーティング(rebooting)が実行される。リモートコンソールエミュレーションすなわちハードキーインサクション(hard key insertion)は、リモートコンソールでのキーストロークがまるでローカルに入力されるように、シ



システムマネージャ22へ伝達されることを可能にする。ハードキーインサクションを通じて、ソフト(soft)リブートは、システムマネージャ22のリブートを作動させるために、制御キー、代替キー、及びデリートキーを同時にインサートすることによってエミュレートされる。完全なハード(hard)リブートを作動させることが出来ないで、システムマネージャファシリティ34はシステムコンポーネントからパワーを選択的に移すことによってハードリブートをシミュレーションすることが出来る。リモートコンソールエミュレーションに関する情報は、米国同時継続出願名称「リモート コンソール エミュレータ フォー ア コンピュータ システム マネージャ」に示されている。

【0027】次に図3を参照して、システムマネージャ22の構成を説明する。図3に示すように、バスモニタ44はEISAシステムボード/バス13に関連する多くの信号を本来的にモニタする。このモニタリングは、EISAシステムボード/バス13に沿って転送されるアドレス信号と全てのデータを受信するバスモニタ44によって達成される。バスモニタ44は、EISAシステムボード/バス13の状態を判定するのに役立つそれらの信号を選択し、それからバスを経由して選択された信号を、明らかに警報判定要素52として機能的に指摘されたものと、関連するファームウェアと共に前述の情報処理及び警報方向付け機能を実行するハードウェアであるCPUメモリサブシステム52として構造的に指摘されたものとへ方向づける。雑多システム信号としてここに示された他の信号は、コンピュータシステムボードの状態を判定するのに役立つものと考えられ、CPUメモリサブシステム52へバスモニタ44を通じて方向づけられる。更に、EISAシステムボード/バス13は、電源温度モニタ/電源要素50及びCPUメモリサブシステム52へ接続される±5V、±1.2Vを経由してシステムマネージャ22へ電力を供給する。万一EISAシステムボード/バス13からの電力の供給が止まった場合には、電源温度モニタ/電源要素50がそこに備えるバッテリーから電力の供給を開始する。システムバスからの電力の供給の停止は、警報状態としてCPUメモリサブシステム52へレポートされる。

【0028】CPUメモリサブシステムの出力へ接続されるものは、万一警報条件が達成された場合に非同期通信レポートを経由するか又はモデムを経由して連携外警報を転送することができる2つのバスを有するモデム/非同期インタフェース60である。警報状態は、システムマネージャファシリティ34の注意を要する他の事象と同じように、システムパワーのロス、サーバサブシステムの故障、サーバ温度の過大な上昇を含む。非同期通信ポートがリモートシステムマネージャ、例えば、システムマネージャファシリティ34、を接続して、モデムは代表的にページャー56又は電話器58の何れか一方

へ接続されるけれども、警報状態の何れでも警報状態をレポートするために使用される。モデム/非同期インタフェース60を提供するのは、音声/音響要素62である。万一音声警報が選択された場合には、音声要素は、モデムを経由して電話器58へ転送される音声警報を発生させる。最後に、ここに図示したシステムマネージャの構成において、ローカルシステムマネージャコンソール64及びシステムメモリ10は、システムマネージャ22をサポートするとともに、バスマスタインタフェース46を経由してアクセスすることができる。

【0029】図4を参照すると、システムマネージャ22が、より詳細に示されている。システムマネージャ22は、双方向制御プロセッサバス67と、アドレス、データ及びシステムマネージャ22の様々な構成装置間の制御信号を転送するために制御プロセッサバス67に結合されている一連のシステムマネージャ構成装置(コンポーネント)とを備えている。バス67には、RAM70、ROM72、リアルタイムクロック74、制御プロセッサ(CP)仲介ロジック76、バスマスタインターフェイス78、制御プロセッサ転送バッファロジック80、音声合成ロジック82、モデム84、本質的(innate)バスモニタ装置86、押しボタンダイアル方式デコーダ(TTD)88、汎用制御/状況(status)レジスタ(UCSR)90、汎用非同期受信器トランスミッタ(UART)92、UARTインターフェイス94、パワーモード制御器(PMC)96、アナログデジタル変換器98、電源100及び電池充電表示器102、並びに、温度センサ48が接続されている。

【0030】システムマネージャ22によって実行される様々なオペレーション及びこのようなオペレーションを実行するために用いられるシステムマネージャの構成装置48、68~102は、以下に詳しく述べられる。ここに記述される具体例において、制御プロセッサ68は16メガヘルツで稼働する16ビットのマイクロプロセッサであるが、他のタイプのマイクロプロセッサであってもよい。制御プロセッサ68は、多数の源から受信した情報を収集記憶し、得られたデータ及び適当な警報に基づいて故障を検出するという初期(開始)タスクを含む様々なタスクを実行する。制御プロセッサ68は、以下により詳細に記される幾つかの他のタスクをも実行する。初期タスクにおいて、制御プロセッサ68によって実行される目的データはRAM70内に記憶され、プロセッサ命令(instructions)はROM72内に記憶される。

【0031】特定のシステム構成装置において実行される特定の目的物管理に依存して、システムバス13からのバスモニタ装置86でモニタされたデータは、制御プロセッサ68でオペレートされてよく、RAM70に記憶されるその結果の目的物は、管理される特定の目的物に依存して、RAM70に直接に記憶されてもよい。同



様に、アナログデジタル変換器98から伝送される温度及び／又は電力（パワー）データは、制御プロセッサ68によってオペレートされてよく、RAM70に記憶されるその結果は、RAM70に直接に記憶されてもよい。リアルタイム（実時間）クロック74は、目的物に関するデータ、時間、年及びその他の時間に関する変数を記憶するために設計されているシステムクロックとは独立のクロックであって、ユーザのパフォーマンスに依存する。

【0032】正常なオペレーション時には、制御プロセッサ68は、制御プロセッサ68とRAM70とROM72とリアルタイムクロック74との間でデータ転送をするために制御プロセッサバス67を制御する。このとき、制御プロセッサ68は上述のように目的物管理を実行する。得られたデータに基づいて、目的物管理は、ファイルサーバ又はそのサブシステムの故障の検出を行う。

【0032】例えば、インテル社の82355BMICであるバスマスタインターフェイス78は、システムマネージャ22のRAM70と同様、コンピュータシステム13のメモリ及びI/O空間66に呼びかけ（interrupt）し修正（modify）するようにされている。例えば、システムマネージャ22を必要とするデータ転送オペレーション時には、制御プロセッサ仲介ロジック76は、データ転送のアドレス、方向（direction）及び宛て先（destination）に関して制御プロセッサバス67に命令する。その後、仲介ロジック76は転送に関してバスマスタインターフェイス78に命令する。システムマネージャ22の転送準備ができていれば、バスマスタインターフェイス78は、バスマスタインターフェイス78へのバースト転送のためのデータを配列するようにコンピュータシステムバス13に命令し、従ってバスマスタインターフェイス78はそのデータをCP転送バッファロジック80へそして記憶のためにRAM70へ転送する。RAM70からバスマスタインターフェイス78へのデータ転送は逆方向にも実現可能である。

【0033】制御プロセッサ68内の目的物管理が警報が発生されるべきであると表示すると、制御プロセッサ68は、モデム84、UART94及び／又はネットワークオペレーティングシステム15を経由して適当な警報メッセージを配送することを制御する。UART94は、システムマネージャ22とシステムマネージャファシリティ34との間の非同期インターフェイスを提供する。UART94とシステムマネージャファシリティ34との間のソフトウェアインターフェイスは、例えば、WINDOWSソフトウェアをもちいることによって提供されるが、システムマネージャファシリティ34はシステムマネージャ22からモニタされた目的物値を読み出し、システムマネージャ22へ目的物制御を書き込むことが可能である。同様に、ビデオスクリーンデータは

システムマネージャ22から遠隔コンソールへ転送され、キーストロークはシステムマネージャファシリティ34からシステムマネージャ22へ転送される。システムマネージャファシリティ34は警報を記録（log）し続ける。最後に、UART94の他の機能は、制御プロセッサ68の制御のもとでページ警報（page alerts）を配送するために外部モデムを接続することである。

【0034】上述のように、ペイジャー（pager）54又は電話器56に配送される警報は、制御プロセッサ68の制御のもとモデム84を経由してつくられる。しかしながら、警報メッセージが電話器56に配送されるとき、音声合成ロジック82は聴覚され得る音声警報を発生するために制御プロセッサ68によって利用される。録音前の音声メッセージは音声合成ロジック82内に記憶される。適応性ある（adaptive）差分パルスコード変調に従って記憶されたこれらの音声メッセージは、制御プロセッサによりアクセス及び伝送されてよい多数のメッセージに関係する。例えば、日付、数、警報状態、氏名（name）、タイプを識別するのに有用な情報に相当する電圧、重大度、時間、ロケーション、或いは他の警報状態に関する識別情報が挙げられる。つまり、もし制御プロセッサが音声警報を伝送することを望めば、制御プロセッサ68は、所望のメッセージをモデム84に供給するように音声合成ロジック82に命令するが、このモデムは、例えば1秒当たり2400ビットのモデムであってよく、電話器56との双方向インターフェイスで所望のメッセージを伝送し得るものである。警報が伝送された後は、モデム84はサーバ情報を通過させこれを制御するリターンコールを待つ。

【0035】押しボタンダイヤル方式デコーダ（TTD）88は、モデム84からのアナログ信号を受け入れるように接続されている。押しボタンダイヤル方式デコーダ88は、モデムから受信した信号をデコードし、信号の特性（nature）について制御プロセッサ68に知らせる。最も一般的には、押しボタンダイヤル方式デコーダはシステムマネージャの安全性を提供するために用いられる。例えば、警報配送がモデム84を経由してペイジャー56又は電話器に送られたとき、警報を受信したユーザは、多くの場合において、システムマネージャと特別（additional）情報とを結び付けることを望むであろう。例えば、もしユーザがモデム84にパスワード伝送したとき、押しボタンダイヤル方式デコーダ88は音質をデコードし、このデコードされた音質を制御プロセッサ68へ伝送する。そして、制御プロセッサ68はパスワードが適当なものであるかを決定する。さらに、押しボタンダイヤル方式デコーダ88は遠隔コンソール競合（エミュレーション）オペレーションと共に用いられる。

【0036】パワーモード制御器92は、システムマネージャ22へのパワーを制御し、システムボードへのパ

ワーレベルをモニタする。パワーモード制御器92は、交流パワーモードのシステムマネージャ22を指定することによって、すなわち、幾つかのパワーモードの要求の下においてシステムマネージャ22のどの構成装置がパワー供給されるかを指定することによって、オペレーションを制御する。システムバス13からのパワーがない場合、電池100はシステムマネージャ22又はその中の所定の構成装置にパワーを供給する。電池100は充電可能であって、電池充電表示器102が充電時期を表示するために備えられる。たとえば、パワーモード制御器92がシステムマネージャ22に電池100を起動させることを止めると、システムマネージャ22を稼働するのに必要な供給電圧は最小稼働電圧以下に落ち込むであろう。パワーモード制御器92はさらに電池100のオペレーションの間に必要とされない装置をオンオフする。このような回路はこの低パワーモードでの電池100の最良の使用法を提供するものである。プロセッサが警報を配送した後、パワーモード制御器92は制御プロセッサ68へのパワーをオフにする。プロセッサは、呼び出し(call)が検出されたとき、すなわち、UART活動、リアルタイムクロックのセット期間の満了及び他のシステム活動又はサブシステム活動によって再開される。

【0037】次に図5を参照すると、システムマネージャ22の多くのハードウェアとファームウェア装置とを間のデータの流がより詳細に示されている。システムマネージャ制御プロセッサファームウェア104と制御プロセッサのRAM70との相互作用によって他の幾つかのハードウェア装置と同じく制御プロセッサ68内にシステムマネージャが起こる。以下に詳しく述べるように、システムマネージャファームウェア104は、バスマスタインターフェイス78及びUARTインターフェイス94からの入力によって作動し、バスモニタ装置86から入力されるシステムボード13のパラメータをモニタし、アナログデジタル変換器98から入力されるシステムボード13の温度及びパワーパラメータをモニタし、そして必ず、バスマスタインターフェイス78及び/又はUARTインターフェイス94を経由して警報を発生する。

【0038】システムマネージャ22は目的物管理のコンセプトに基づいてオペレートする。各目的物は管理されるシステム構成装置を表わしており、それが表わす構成装置についての関連情報を含んでいる。構成装置の状況に影響を与える変化が発生すると、対応する目的物に含まれる情報が更新される。目的物及び/又は目的物に関するデータはシステムマネージャファームウェア104に入力され、その内部において、RAM70内にある目的空間108に記憶される。目的空間108は、バスマスタインターフェイス78、UARTインターフェイス94から、及び、本質的目的物更新の場合、システム

マネージャファームウェア104自身から目的メッセージを受信する目的マネージャ106によって管理される。

【0039】より詳細には、EISAモニタ110は、本質的バスモニタ装置内のプログラマブルハードウェアとともに、バス活動を選択的に聞き取る。事象が検出されると、EISAモニタ110は、その事象に対応する本質的目的物を更新するために目的マネージャに関する情報を提供する。同様に、電圧/温度モニタ112はシステムバス13によってシステムバスマネージャ22に供給される±5、±12電圧をモニタし、パワー及び温度に対応する本質的目的物を更新する。しかしながら、システムバス13からのパワーが損失(ロス)しているような事象においては、電圧/温度モニタ112は、パワーについての事象を直接制御マネージャ118へ報告(レポート)する。

【0040】インクリメント又はデクリメントを行う各更新においては、目的マネージャ106は、境界すなわちしきい値を越えている場合は、警報が発せられねばならないことを判定する。そして、目的マネージャ106は、警報マネージャ114が適当な警報メッセージを組み合わせ、この組合わされたメッセージを伝送することをリクエストする。もし組合わされた警報メッセージが連携中警報であれば、この警報メッセージはバスマスタインターフェイスマネージャ116へ送られ、もし組合わされた警報メッセージが連携外警報であれば、この警報メッセージはバ制御マネージャ118へ送られる。そして、制御マネージャ118はこの連携外警報を非同期通信マネージャ120へ送る。

【0041】非同期通信マネージャ120は、システムマネージャファームウェア104により実行される多くのタスクと、システムファームウェア104とモデム及びUART94の両方との間のファームウェアインターフェイスを提供する非同期マネージャ122との間の通信整理器として作用する。たとえば、もし音声メッセージが連携外警報として発生したとき、非同期通信マネージャ120は、非同期マネージャ122とのように、システムハードウェアと音声合成ロジック82とTTD88との間のファームウェアインターフェイスを提供する音声/音質マネージャ124とインターフェイスするであろう。つまり、連携外警報が配送されている間は、非同期通信マネージャ120は、警報を伴う及び/又は備えるいかなる音声メッセージであっても、警報メッセージを非同期マネージャ122に転送するであろうし、この非同期マネージャ122は警報メッセージをさらにモデム84又はUART94を経由して配送する。

【0042】最後に、警報マネージャ114からの連携外警報メッセージを非同期通信マネージャ120へ配送することに加えて、制御マネージャ118はその他の幾つかの機能を実行する。まず、パワー損失又はシステム

13との通信故障のような重大な事象が起こった場合には、制御マネージャは直接連携外警報メッセージを発生する。次に、制御マネージャは、他のマネージャによってモニタされる重要事象をモニタし、目的空間108のようにRAM70内に位置する事象記録(event log)

126内の事象を記録し、そして、リクエストに応じて記録された情報を提供することになっている。記録された情報は、バスマスタインターフェイスを経由してネットワークオペレーティングシステム14へ転送されるようにバスマスタインターフェイスマネージャ116によってリクエストされても、非同期マネージャ122を経由してUART94へ転送されるように非同期通信マネージャ120によってリクエストされてもよい。

【0043】以上のとおり、コンピュータネットワーク内でオペレーティング可能なコンピュータシステムのためのマネージャであって、非常に大きな管理能力を提供し、より大きな管理能力を提供するためにネットワークマネージャとともにオペレートするマネージャが示された。本発明においては、ネットワークから配送されたハード入力(hard inputs)を用いて管理を行うことを試みるというよりも、管理は、システムコンピュータ自身の内部にある本質的モニタ信号と、このモニタ信号に対応しておりかつコンピュータシステム内部の状態を表示していると考えられる処理目的物とによって提供される。目的物管理において、システムマネージャは、上記モニタされ処理された目的物に基づいて警報状態を判定し、コンピュータネットワークを利用している連携中モード或いは警報メッセージが訂正操作がなされ得る遠隔コンソールへ非同期的に転送される連携外モードのいずれかにおいて警報状態を報告する。しかしながら、当業者は本発明が上述のほかにも様々な変形、修正が可能であることを認めるであろう。従って、上述の実施例は例示のためのものであって、本発明は特許請求の範囲に従って定められるものである。

【0044】

【発明の効果】本発明によると、コンピュータネットワークに大規模の管理能力が提供されるため、LANやW

ANのような、多数のプリンタ、コミュニケーション、データベース、及びファイルサーバロケーションを含むより大きなネットワークにおいて、実際に故障が起きる前に訂正動作ができるのに十分な時間に潜在的故障を知らせることができ、重大な故障をさけることができる。さらに、遠隔コンソールからコンピュータネットワークを管理することのでき、単一の管理コンソールから全コンピュータシステムを管理することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】EISAに基づいたコンピュータシステムと、本発明に従って構成されたコンピュータシステムマネージャとを有するコンピュータネットワークのブロック図である。

【図2】図1に示されたシステムマネージャの内外における情報の流れを示すブロック図である。

【図3】図1及び2のシステムマネージャのブロック図である。

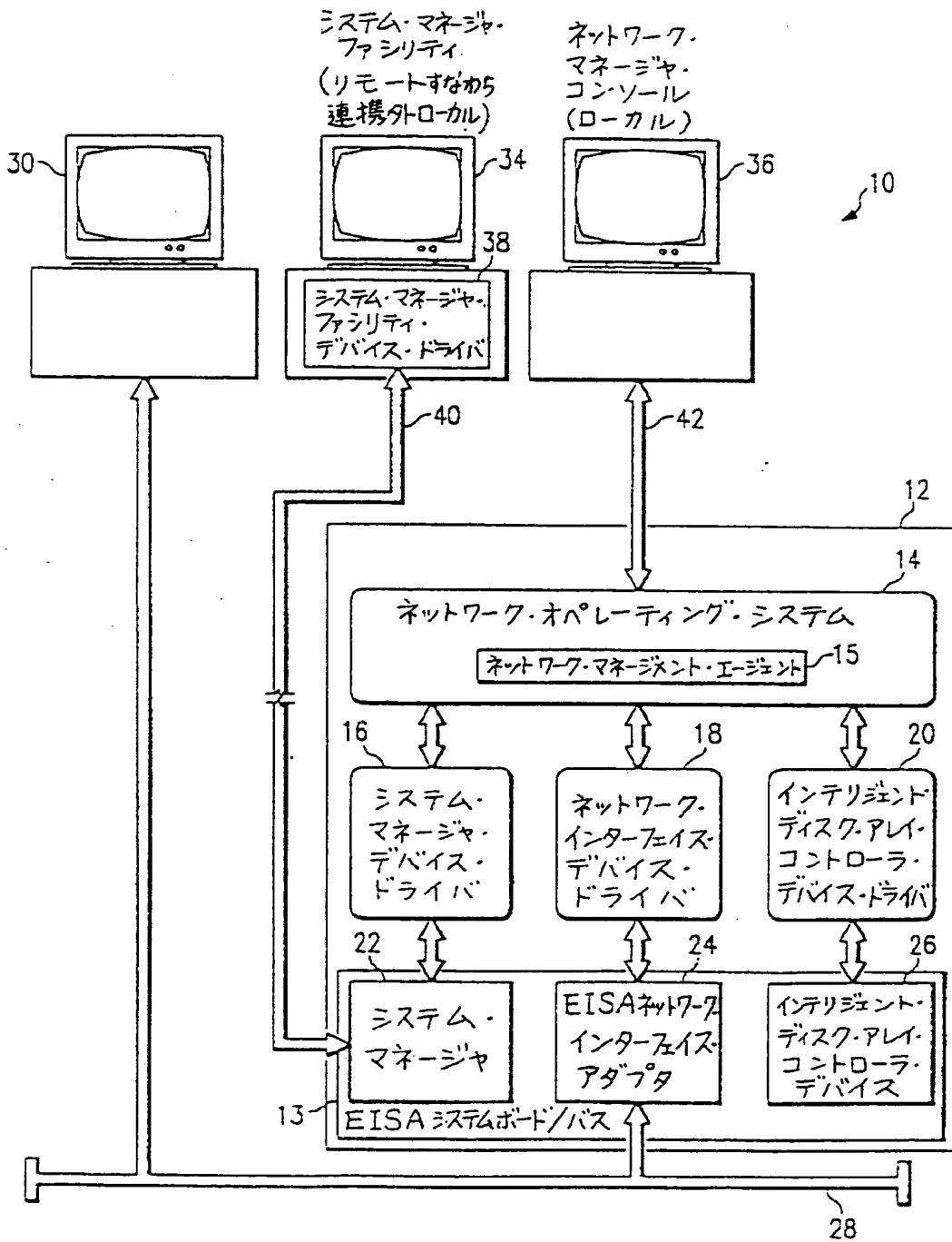
【図4】図3のシステムマネージャをより詳細に示したブロック図である。

【図5】図1～3のシステムマネージャのハードウェア及びソフトウェア装置間のデータの流れを示す図である。

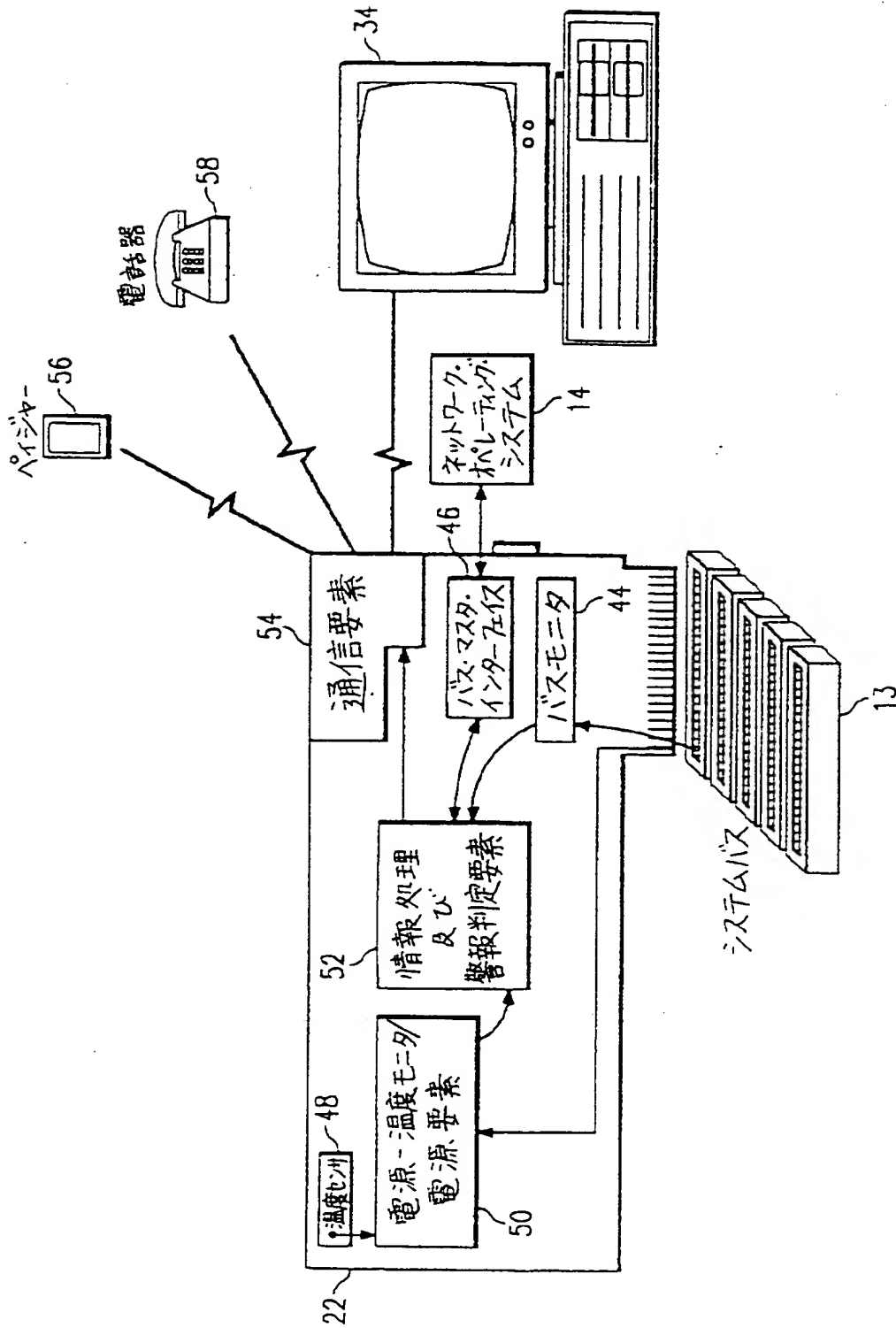
【符号の説明】

- 10 コンピュータネットワーク
- 12 EISAサーバ
- 14 ネットワークオペレーティングシステム
- 22 システムマネージャ
- 30 コンピュータステーション
- 34 システムマネージャファシリティ
- 36 ローカルネットワークマネージャコンソール
- 40 非同期リンク
- 42 ネットワークバス
- 44 バスモニタ
- 46 バスマスタインターフェイス
- 48 温度センサ
- 52 警報判定要素
- 60 モデム/非同期インターフェイス

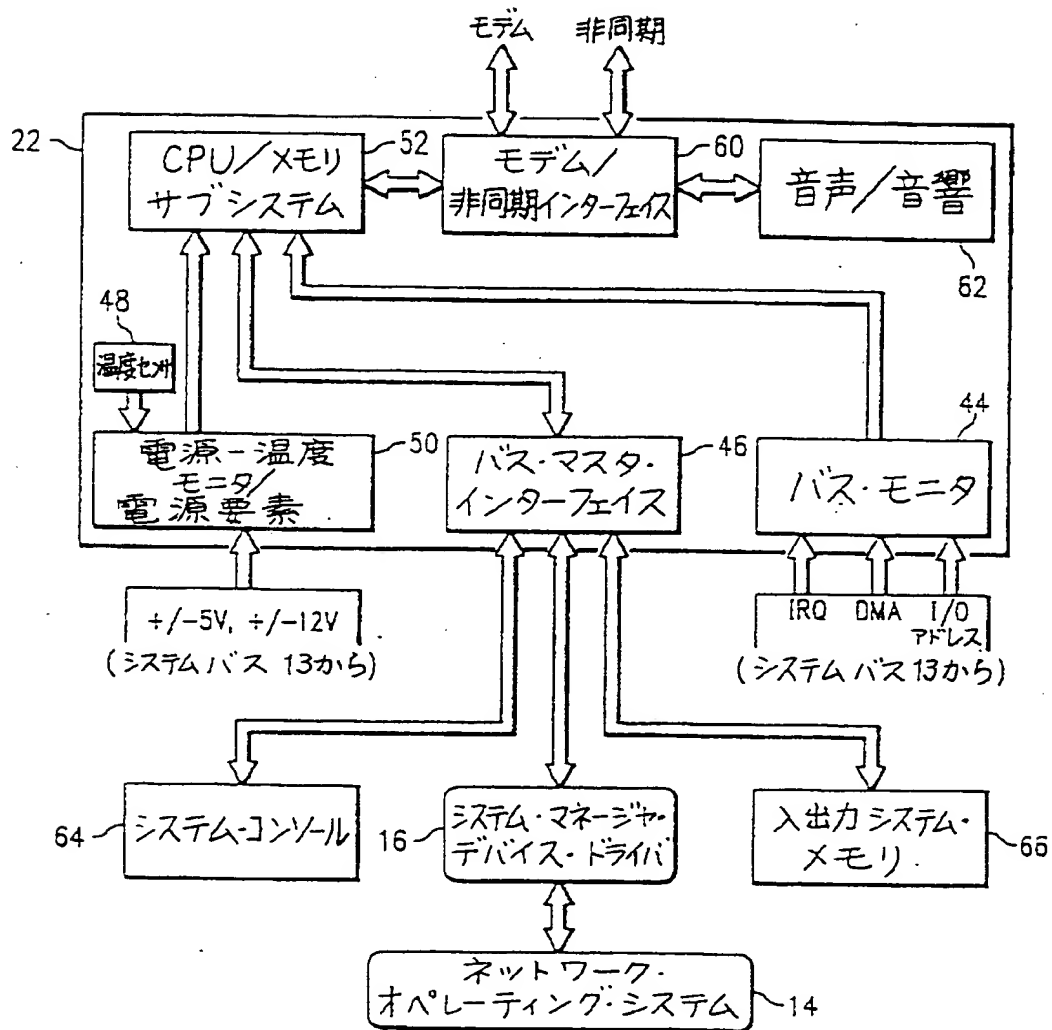
【図1】



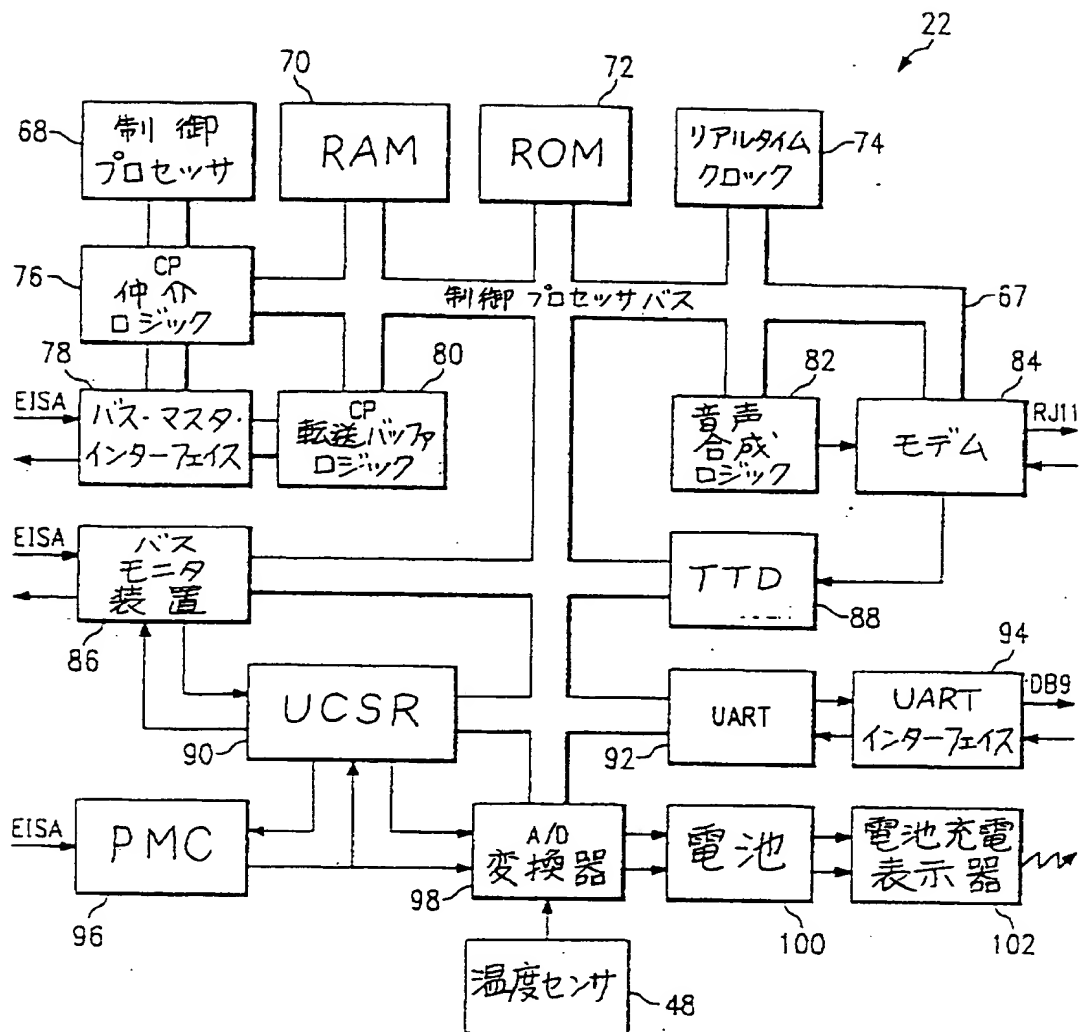
【図2】



【図3】



【図4】





[illegible]

## フロントページの続き

- (72)発明者 スコット・シー・ファランド  
アメリカ合衆国テキサス州77375トムボ  
ール・レイクストーン・ドライブ16415
- (72)発明者 トーマス・ジェイ・ヘルナンズ  
アメリカ合衆国テキサス州77070ヒュース  
トン・アイドルブルック・ドライブ10707
- (72)発明者 ロナルド・エー・ネイランド  
アメリカ合衆国テキサス州77379スプリン  
グ・ヘルツ9131
- (72)発明者 リチャード・エー・スツベック  
アメリカ合衆国テキサス州77070ヒュース  
トン#1121ブレトン・リッジ13555
- (72)発明者 ジェイムス・イー・バロン  
アメリカ合衆国テキサス州77379スプリン  
グ・サニー・ポイント・ドライブ8902
- (72)発明者 チェリール・エックス・チェン  
アメリカ合衆国テキサス州77375トムボ  
ール・ウィロウパーク・ドライブ16318
- (72)発明者 リー・ジュアン・エル・ダニエルソン  
アメリカ合衆国テキサス州77375トムボ  
ール・ウィロウパーク・ドライブ16301

- (72)発明者 リチャード・ビー・マンゴールド  
アメリカ合衆国テキサス州77375トムボ  
ール・ウェストウォルド11927
- (72)発明者 ミッチェル・アール・ウィリー  
アメリカ合衆国テキサス州77379スプリン  
グ・クレセント・ウッド8416
- (72)発明者 アンドリュー・ジェイ・ミラー  
アメリカ合衆国テキサス州77070ヒュース  
トン#1604ウィロウ・ブレイス・ノース  
8450
- (72)発明者 セッド・エス・サード  
アメリカ合衆国テキサス州75023ブラノ  
・ヒルトップ3609
- (72)発明者 ポール・アール・フルトン  
アメリカ合衆国テキサス州75093ブラノ  
#1605オハイオ・ドライブ2401
- (72)発明者 リチャード・エー・クンツ  
アメリカ合衆国テキサス州75040ガーラン  
ド・フェアウッド・ドライブ3230
- (72)発明者 アーサー・ディー・ヘルド  
アメリカ合衆国テキサス州75025ブラノ  
・ハグー・コート7821
- (72)発明者 シャーマ・ケー・ディネッシュ  
アメリカ合衆国テキサス州75093ブラノ  
#1321オハイオ・ドライブ6000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**